

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: IKAWA et al.

Docket: 10873.1259US01

Title: OBJECTIVE LENS DRIVING DEVICE AND OPTICAL DISK APPARATUS

CERTIFICATE UNDER 37 CFR 1.10

'Express Mail' mailing label number: EV34783331US

Date of Deposit: July 9, 2003

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service 'Express Mail Post Office To Addressee' service under 37 CFR 1.10 and is addressed to Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

By: 

Name: John Junger

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT(S)

Mail Stop PATENT APPLICATION  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicants enclose herewith one certified copy of a JAPANESE application,  
Serial No. 2002-292177, filed October 4, 2002, the right of priority of which is claimed  
under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

MERCHANT & GOULD P.C.  
P.O. Box 2903  
Minneapolis, Minnesota 55402-0903  
(612) 332-5300

Dated: July 9, 2003

By 

Douglas P. Mueller  
Reg. No. 30,300

DPM:mmm

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年10月 4日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-292177

[ST.10/C]:

[JP2002-292177]

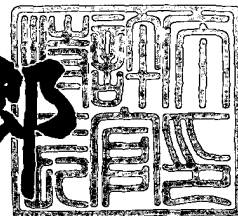
出 願 人  
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 4月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3030840

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032440301

【提出日】 平成14年10月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
                                会社内

    【氏名】 井川 喜博

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
                                会社内

    【氏名】 山本 寛

【発明者】

    【住所又は居所】 愛媛県温泉郡川内町南方 2 1 3 1 番地 1 松下寿電子工  
                                業株式会社内

    【氏名】 家木 浩二

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100097445

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103355

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 対物レンズ駆動装置および光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ビームをディスクに収束する対物レンズと、前記対物レンズを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダをフォーカシング方向とトラッキング方向とに並進移動可能かつラジアルチルト方向へ回転可能に固定部より支持する支持手段と、前記レンズホルダを前記フォーカシング方向と前記トラッキング方向と前記ラジアルチルト方向の 3 軸に駆動する駆動手段を備えた対物レンズ駆動装置において、

前記駆動手段は前記対物レンズの光軸方向を巻回軸として矩形環状に巻回された 2 個のフォーカシングコイルと、前記ディスクの円周方向を巻回軸として前記フォーカシングコイルの外側面に装着されるトラッキングコイルと、前記ディスクの円周方向に磁極方向を有し前記フォーカシングコイルの一方の内部に配置される第 1 磁石と、前記第 1 磁石と逆向きの磁極方向を有し前記フォーカシングコイルのもう一方の内部に配置される第 2 磁石と、前記第 1 磁石と前記第 2 磁石の各々に対向して配置されかつ前記トラッキングコイルと前記フォーカシングコイルを挟むように磁気ギャップを形成する第 3 磁石および第 4 磁石と、前記磁気ギャップの外側で前記第 1 磁石を保持する第 1 ヨークと、第 2 磁石を保持する第 2 ヨークと、前記第 3 磁石および前記第 4 磁石を保持する第 3 ヨークとを具備し、前記第 1 ヨークと前記第 2 ヨークの開放先端部を連結する第 4 ヨークを備えたことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 2】 第 3 磁石および第 4 磁石は 2 極着磁された 1 つの磁石であることを特徴とする請求項 1 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は対物レンズ駆動装置、特に、ディスク状記録媒体に光スポットを照射

して光学的に情報を記録および再生する方式の記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の対物レンズ駆動装置では、ディスク記録面上に光スポットを形成する対物レンズを、ディスク面に対して垂直方向（以下フォーカシング方向という）とディスクの半径方向（以下トラッキング方向という）へ並進駆動する。良好な記録再生特性を得るために、高密度化が進む光ディスク装置においては、光学的なコマ収差を補正する機能が付加されており、対物レンズをフォーカシング方向とトラッキング方向に加えて、ディスクの円周方向を軸とする回転方向（以下ラジアルチルティング方向という）へ駆動することが対物レンズ駆動装置に求められる。このような対物レンズ駆動装置は、例えば、特許文献1に開示されている。以下、特許文献1に開示された先行技術を例に、従来の対物レンズ駆動装置について図面を参照しながら説明する。

【0003】

図4は従来の対物レンズ駆動装置の構成を示す斜視図であり、図5は従来の対物レンズ駆動装置のコイルと磁石の配置構成を示す平面図である。図4および図5において、矢印F<sub>o</sub>はフォーカシング方向、矢印T<sub>r</sub>はトラッキング方向、矢印T<sub>i</sub>はラジアルチルティング方向、矢印Sは図示しないディスクの円周方向である。

【0004】

対物レンズ51を保持するレンズホルダ52に、フォーカシングコイル54L、54R、トラッキングコイル55が固着されて可動部64を構成する。支持部材53a、53b、53cおよび53dの一端はレンズホルダ52に固着されかつ他端は固定部62に固着されており、可動部64はフォーカシング方向F<sub>o</sub>とトラッキング方向T<sub>r</sub>へ並進可能かつチルティング方向T<sub>i</sub>へ回転可能に支持される。さらに固定部62は基台63へ固定される。

【0005】

磁石58および磁石59が対向配置でヨーク56a、56bに取り付けられて磁気回路65Rを構成し、その磁気ギャップ中にフォーカシングコイル54Rと

トラッキングコイル 5 5 が位置する。同様に、磁石 6 0 および磁石 6 1 が対向配置でヨーク 5 7 a、5 7 b に取り付けられて磁気回路 6 5 L を構成し、その磁気ギャップ中にフォーカシングコイル 5 4 L とトラッキングコイル 5 5 が配置される。これら 2 つの磁気回路 6 5 R および 6 5 L とフォーカシングコイル 5 4 L、5 4 R、およびトラッキングコイル 5 5 に流す電流との相互作用、すなわち電磁力によって駆動手段が構成される。なお、フォーカシングコイル 5 4 L、5 4 R およびトラッキングコイル 5 5 は、支持部材 5 3 a、5 3 b、5 3 c および 5 3 d を介して電流が供給される。

#### 【 0 0 0 6 】

次に各コイルと磁石の磁極の配置構成について、図 5 を参照しながら説明する。磁石 5 8 と磁石 5 9 はいずれも矢印 S 方向（ディスクの円周方向）に着磁されており磁束 J 1 を供給する。一方、磁石 6 0 と磁石 6 1 は矢印 S と逆方向に着磁されており磁束 J 2 を供給する。主要な磁束 J 1 と磁束 J 2 以外に、磁気回路 6 5 R と磁気回路 6 5 L を近接配置することから、ヨーク 5 6 a とヨーク 5 7 a の間に漏れ磁束 H 1 と、ヨーク 5 6 b とヨーク 5 7 b の間に漏れ磁束 H 2 が生じる。

#### 【 0 0 0 7 】

以上のように構成される従来の対物レンズ駆動装置の動作について以下図面を参照しながら説明する。図 5 において、フォーカシングコイル 5 4 R に電流 I 1 が印加されると、フレミングの法則により磁束 J 1 を受けた部分（点 P 1）でフォーカシング方向 F o へ電磁力を生ずる。同様に、フォーカシングコイル 5 4 L に電流 I 2 が印加されると、磁束 J 2 を受けた部分（点 P 2）でフォーカシング方向 F o へ電磁力が生じる。その結果、可動部 6 4 はフォーカシング方向 F o へ駆動される。ただし、漏れ磁束 H 1 を受ける部分（点 P 3）はフォーカシング方向 F o と逆向きに電磁力が生じる。

#### 【 0 0 0 8 】

ラジアルチルティング方向 T i への駆動については、電流 I 1 と電流 I 2 の差分、すなわちフォーカシングコイル 5 4 R および 5 4 L に受けるフォーカシング方向 F o の電磁力の差分で生じるモーメントによって可動部 6 4 を傾斜する。

【 0 0 0 9 】

トラッキングコイル 5 5 に電流を流して電磁力を発生する動作は、フォーカシングコイル 5 4 R および 5 4 L と同様であるので説明を省略する。

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 2 8 3 2 5 8 号公報

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

以上のように構成される従来の対物レンズ駆動装置は、漏れ磁束 H 1 を受ける部分についてはフォーカシング方向 F o と逆向きに電磁力が生じる。そのため、レンズがトラッキング方向 T r を軸とする回転振動、いわゆるピッチング振動を発生するため、光スポットの収差が劣化し、記録再生に影響を及ぼすという課題がある。

【 0 0 1 2 】

本発明は上記課題を解決するため、ピッチング振動を抑圧するとともに駆動感度を向上した対物レンズ駆動装置の提供とそれを用いた光ディスク装置の提供を目的とする。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達するため請求項 1 記載の対物レンズ駆動装置は、対物レンズの光軸方向を巻回軸として矩形環状に巻回された 2 個のフォーカシングコイルと、ディスクの円周方向を巻回軸としてフォーカシングコイルの外側面に装着されるトラッキングコイルと、ディスクの円周方向に磁極方向を有しフォーカシングコイルの一方の内部に配置される第 1 磁石と、第 1 磁石と逆向きの磁極方向を有しフォーカシングコイルのもう一方の内部に配置される第 2 磁石と、第 1 磁石と第 2 磁石の各々に対向して配置されかつトラッキングコイルとフォーカシングコイルを挟むように磁気ギャップを形成する第 3 磁石および第 4 磁石と、磁気ギャップの外側で前記第 1 磁石を保持する第 1 ヨークと、第 2 磁石を保持する第 2 ヨークと、前記第 3 磁石および前記第 4 磁石を保持する第 3 ヨークとを具備し、第 1 ヨ



ークと第2ヨークの開放先端部を連結する第4ヨークを備えたことを特徴とする。

【0014】

また、請求項2記載の対物レンズ駆動装置は、第3磁石および第4磁石は2極着磁された1つの磁石であることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0016】

図1は本発明の対物レンズ駆動装置の構成を示す斜視図であり、図2は本発明の対物レンズ駆動装置のコイルと磁石の配置構成を示す平面図である。図1および図2において、矢印F<sub>o</sub>はフォーカシング方向、矢印T<sub>r</sub>はトラッキング方向、矢印T<sub>i</sub>はラジアルチルティング方向、矢印Sは図示しないディスクの円周方向である。

【0017】

対物レンズ1を保持するレンズホルダ2には2個のフォーカシングコイル4R、4Lと2個のトラッキングコイル5R、5Lが取り付けられる。2個のフォーカシングコイル4Rおよび4Lは従来例と同様にチルティング駆動に使用するが、その動作については後述する。対物レンズ1とレンズホルダ2とフォーカシングコイル4Rおよび4Lとトラッキングコイル5R、5Lが一体となって、可動部15を構成する。直線状の6本の支持部材3a、3b、3c、3d、3e、3f（3fは隠れるため図示しない）の一端をレンズホルダ2の外端部に固定し、かつもう一端を固定部13に固定する。フォーカシング方向F<sub>o</sub>およびトラッキング方向T<sub>r</sub>へ並進可能に、かつラジアルチルティング方向T<sub>i</sub>へ回転可能に固定部13より可動部15を弾性支持する。支持部材3a、3b、3c、3d、3e、3fは、ベリリウム銅合金やリン青銅などの導電性材料で構成されており、可動部15の支持手段であると同時に各コイル4R、4L、5R、5Lへの通電手段を兼ねる。さらに固定部13は基台14に固定される。基台14には上記フォーカシングコイル4R、4Lとトラッキングコイル5R、5Lへ磁束を供給す

る磁気回路が配置されるが、その磁気回路の構成について引き続き説明する。

#### 【 0 0 1 8 】

第 1 ヨーク 6 に第 1 磁石 1 0 が、第 2 ヨーク 7 に第 2 磁石 1 1 が各々固着されており、フォーカシング方向  $F_o$  を軸として矩形環状に巻回された 2 個のフォーカシングコイル 4 R および 4 L の内部にそれぞれ遊挿される。フォーカシングコイル 4 R および 4 L とそれらと対をなす 2 個のトラッキングコイル 5 R および 5 L を挟みかつ、所定のギャップを保ちながら第 1 磁石 1 0 と第 2 磁石 1 1 に対向するように、第 3 ヨーク 8 に固着された第 3 磁石 1 2 を配置する。なお第 1 ヨーク 6 と第 2 ヨーク 7 と第 3 ヨーク 8 は 1 つのコの字状の磁性体からなり、基台 1 4 に固着される。さらに第 1 ヨーク 6 と第 2 ヨーク 7 の開放先端部は第 4 ヨーク 9 により連結固定され閉磁路を形成する。なお、図 1 において部品の配置状態を見やすくするため第 4 ヨーク 9 を分離図示しているが、第 4 ヨーク 9 は破線で示した部分に配置される。

#### 【 0 0 1 9 】

引き続き、第 1 磁石 1 0、第 2 磁石 1 1、第 3 磁石 1 2 の着磁形態について、図 2 を用いて説明する。第 1 磁石 1 0 はディスクの円周方向 S に磁極方向を有し、第 2 磁石 1 1 は第 1 磁石 1 0 と逆向きの磁極方向を有する。第 1 磁石 1 0 および第 2 磁石 1 1 に対向する面が対極関係になるよう第 3 磁石 1 2 の極性を 2 分割着磁して対向配置する。具体的には第 1 磁石 1 0 の N 極に対して第 3 磁石の半分 1 2 a の S 極が対向するように着磁され、第 3 磁石のもう半分 1 2 b の N 極に対して第 2 磁石の S 極が対向するように着磁される。全体として主要な磁束 K 1 と磁束 K 2 を、ギャップ中に配置されたフォーカシングコイル 4 R、4 L およびトラッキングコイル 5 R、5 L へ供給する。

#### 【 0 0 2 0 】

ここで、従来例で課題となった図 5 における漏れ磁束 H 1 に相当するのが図 2 における磁束 H 3 である。磁束 H 3 は第 4 ヨーク 9 を通じて伝達されるため、フォーカシングコイル 4 R および 4 L と交差しない。また、従来例の図 5 における漏れ磁束 H 2 は、図 2 における 2 極着磁された第 3 磁石 1 2 と第 3 ヨーク 8 に流れる磁束 H 4 に相当するが、漏れ磁束 H 2 が空气中を伝達するのに対し磁束 H 4

は磁性体を介して効率よく伝達される。本発明の図 2 に示す着磁形態をまとめると、磁束 K 1、磁束 H 4、磁束 K 2、磁束 H 3 の順に流れる効率よい閉磁路を形成するとともに、第 4 ヨーク 9 を通じて磁束 H 3 をバイパスすることで従来の課題であった不要な磁束を回避している。

## 【 0 0 2 1 】

以上のように構成される本発明の対物レンズ駆動装置の実施形態における動作について図面を参照しながら説明する。

## 【 0 0 2 2 】

図 2 において、フォーカシングコイル 4 R に電流 I 3 が印加されると、フレミングの法則により磁束 K 1 を受けた部分（点 Q 1）でフォーカシング方向 F o へ電磁力を生ずる。同様に、フォーカシングコイル 4 L に電流 I 4 が印加されると、磁束 K 2 を受けた部分（点 Q 2）でフォーカシング方向 F o へ電磁力が生じる。その結果、可動部 1 5 はフォーカシング方向 F o へ駆動される。磁束 H 3 とフォーカシングコイル 4 R および 4 L は交差していないため、不要力を発生しない。

## 【 0 0 2 3 】

ラジアルチルティング方向 T i への駆動については、電流 I 3 と電流 I 4 の差分、すなわちフォーカシングコイル 4 R および 4 L に受けるフォーカシング方向 F o の電磁力の差分で生じるモーメントによって可動部 1 5 をディスクの円周方向（矢印 S）を軸として傾斜する。可動部 1 5 をフォーカシング方向 F o へとラジアルチルティング方向 T i へ駆動する点は従来の対物レンズ駆動装置と同じである。

## 【 0 0 2 4 】

本発明の対物レンズ駆動装置が従来の対物レンズ駆動装置とその動作が異なるのは、第 4 ヨーク 9 を通じて磁束 H 3 をバイパスすることで、フォーカシングコイル 4 R および 4 L と交差する磁束を無くしている点である。そのため、フォーカシング F o 方向のブレーキとなる不要力が発生しない。従って駆動感度が増すとともに、トラッキング方向 T r を軸とする回転振動、いわゆるピッチング振動が抑制される。

## 【 0 0 2 5 】

トラッキングコイル 5 R、5 L に電流を流してトラッキング方向 T r への電磁力を発生する動作は、フォーカシングコイル 4 R および 4 L と同様であるので説明を省略する。ただし、従来構成よりもトラッキング駆動の効率が以下のように改善されている。閉磁路を構成する第 4 ヨークがトラッキング方向 T r に沿って略平行に配置され、トラッキングコイル 5 R、5 L のフォーカシング方向 F o とトラッキング方向 T r の移動を妨げない構成であるため、トラッキングコイルの有効長を大きく確保可能である。また、磁石 1 2 を 2 極着磁するとともにヨーク 8 により磁束 H 4 を通じており磁束の一巡を補助している。以上の結果、有効磁束がの増大してトラッキング方向の駆動効率が従来例よりも改善している。

## 【 0 0 2 6 】

なお、磁石 1 2 は 2 極着磁の磁石としたが、単極着磁の磁石を 2 個用いてもよく、ピッチング振動の抑制効果は変わらない。ただし、2 極着磁磁石を用いた方が限られた空間内での起磁力を高く設定できる利点がある。

## 【 0 0 2 7 】

以上のように構成される対物レンズ駆動装置を利用した光ディスク装置の斜視図を図 3 に示す。光ディスク装置は、情報記録媒体であるディスク 2 0 を装着するターンテーブル 2 1 を装着したスピンドルモータ 2 2 と、上述の対物レンズ駆動装置を搭載した光ピックアップ 2 3 と、詳細を図示しないが光ピックアップ 2 3 をトラッキング方向 T r に移動するトラバース機構 2 4 を備える。トラバース機構 2 4 はトレイ部 2 5 に格納配置され、トレイ部 2 5 を本体 2 6 へ挿入すると、回路基板 2 7 からの指令信号に基づいて情報の記録再生動作を開始する。情報の記録再生時に対物レンズを駆動して光ディスク面の情報記録位置に焦点を合わせる必要があるが、その際、そりのあるディスクなどは、対物レンズの傾き制御を行う必要がある。先の実施の形態で述べた対物レンズ駆動装置を適用すれば、対物レンズをラジアルチルティング方向へ駆動制御可能となり光学的なコマ収差の補正が行える。

## 【 0 0 2 8 】

## 【発明の効果】

本実施の形態によれば、第 4 のヨークを設けることで不要な漏れ磁束発生をなくし、ピッチング振動を抑圧するとともにフォーカシング駆動感度を向上する。

【 0 0 2 9 】

また、第 4 のヨークをトラッキングコイルと交差しない配置で、閉磁路を構成するため、トラッキングコイルの有効長を減ずること無く、磁気利用効率を高め、トラッキング駆動感度が向上する。

【 0 0 3 0 】

さらに、本発明の対物レンズ駆動装置を用いた光ディスク装置では、光学的なコマ収差を補正が行えるので、光スポットの収差劣化を低減し、記録再生の信号品質が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の対物レンズ駆動装置の構成を示す斜視図

【図 2】

本発明の対物レンズ駆動装置のコイルと磁石の配置構成を示す平面図

【図 3】

本発明の対物レンズ駆動装置を用いた光ディスク装置の斜視図

【図 4】

従来の対物レンズ駆動装置の構成を示す斜視図

【図 5】

従来の対物レンズ駆動装置のコイルと磁石の配置構成を示す平面図

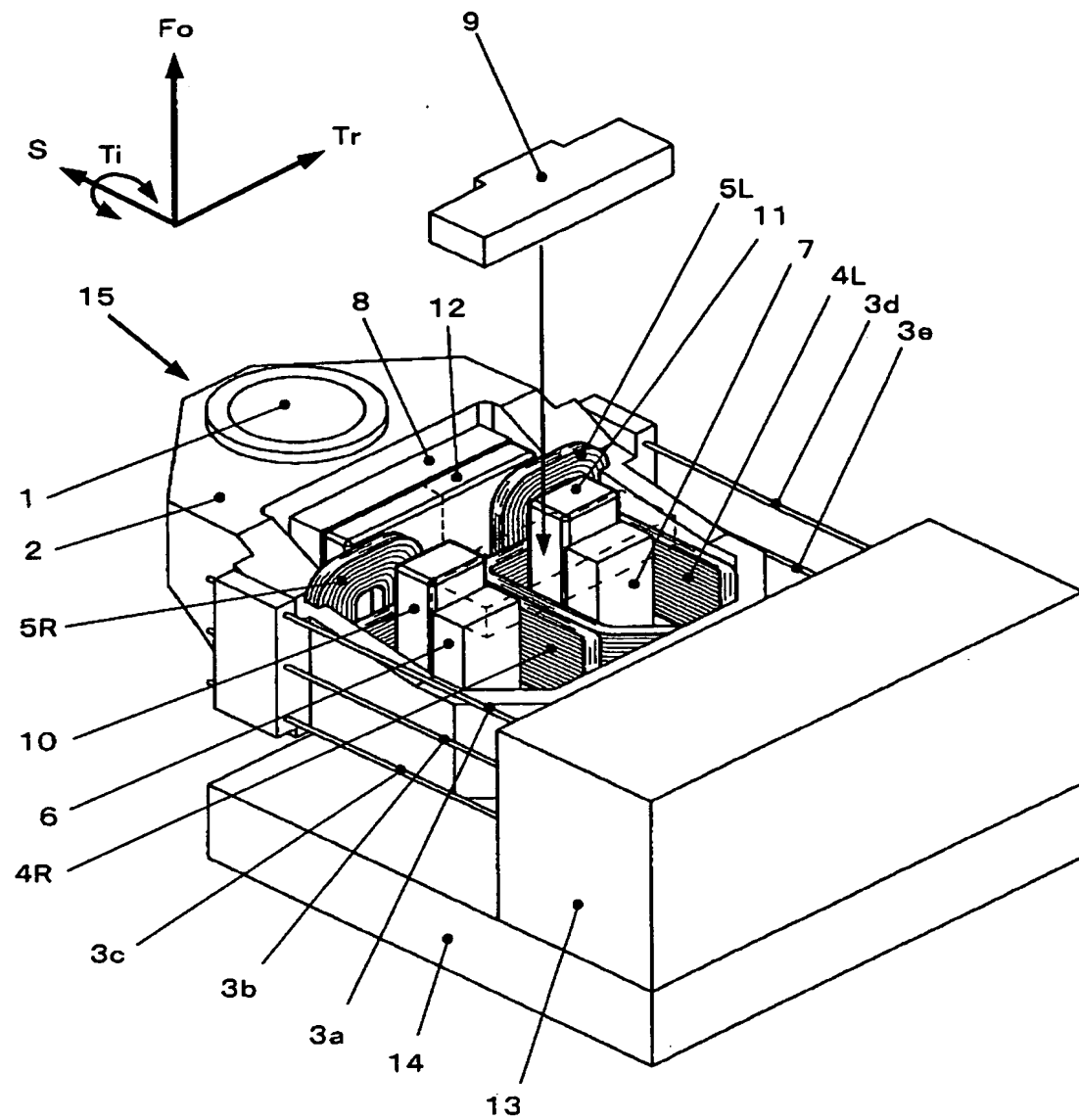
【符号の説明】

- 1 対物レンズ
- 2 レンズホルダ
- 3 a, 3 b, 3 c, 3 d, 3 e, 3 f 支持部材
- 4 R, 4 L フォーカシングコイル
- 5 R, 5 L トラッキングコイル
- 6 第 1 ヨーク
- 7 第 2 ヨーク

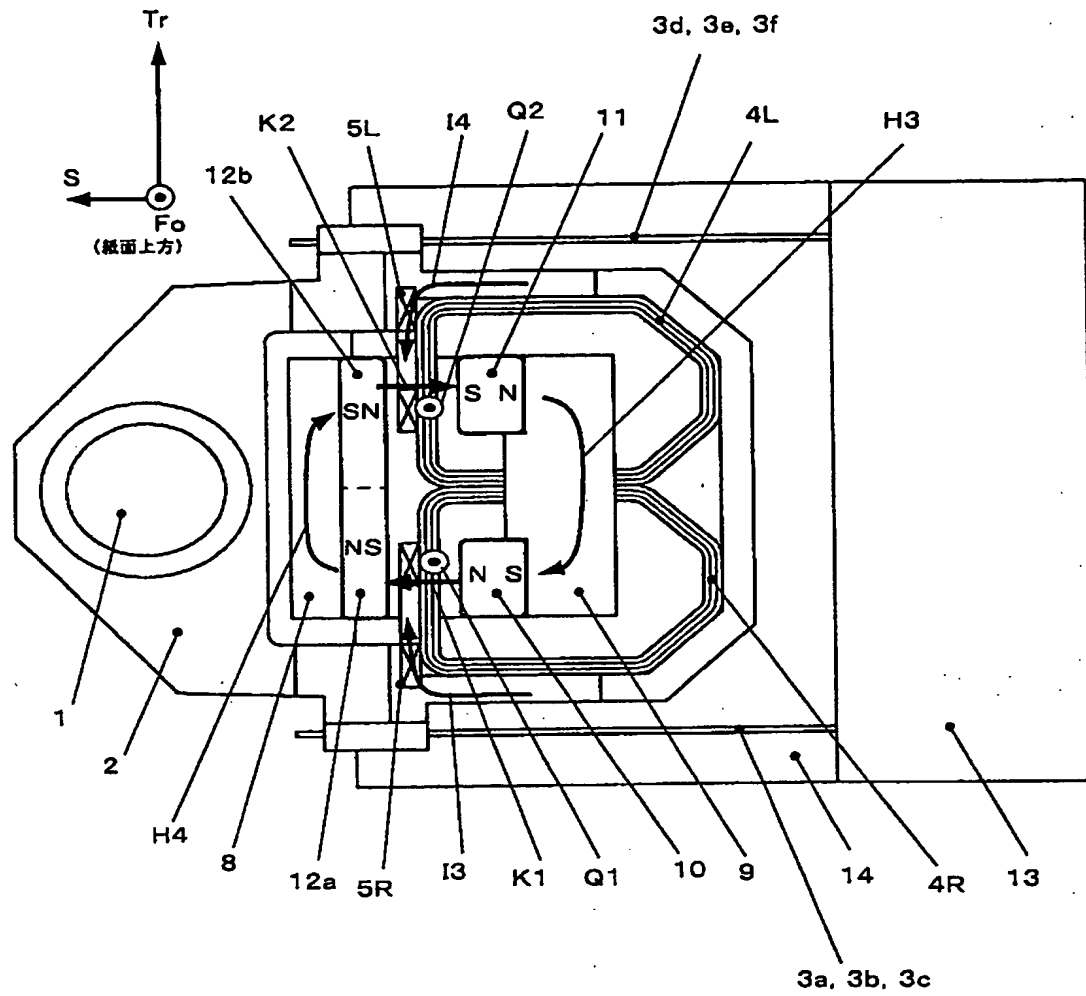
- 8 第 3 ヨーク
- 9 第 4 ヨーク
- 1 0 第 1 磁石
- 1 1 第 2 磁石
- 1 2 第 3 磁石
- 1 3 固定部
- 1 4 基台
- 1 5 可動部
- 2 0 ディスク
- 2 1 ターンテーブル
- 2 2 スピンドルモータ
- 2 3 光ピックアップ
- 2 4 トラバース機構
- 2 5 トレイ部
- 2 6 本体
- 2 7 回路基板

【書類名】 図面

【図 1】

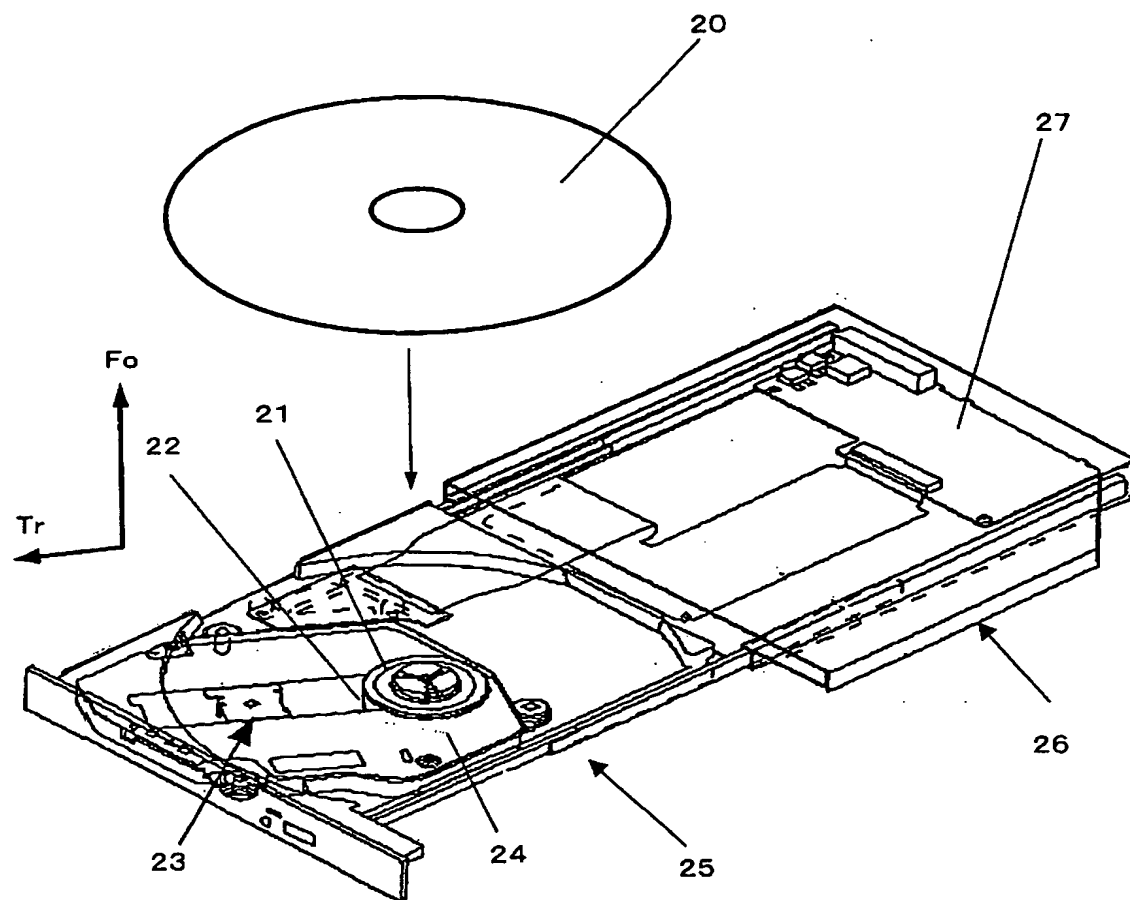


【図 2】

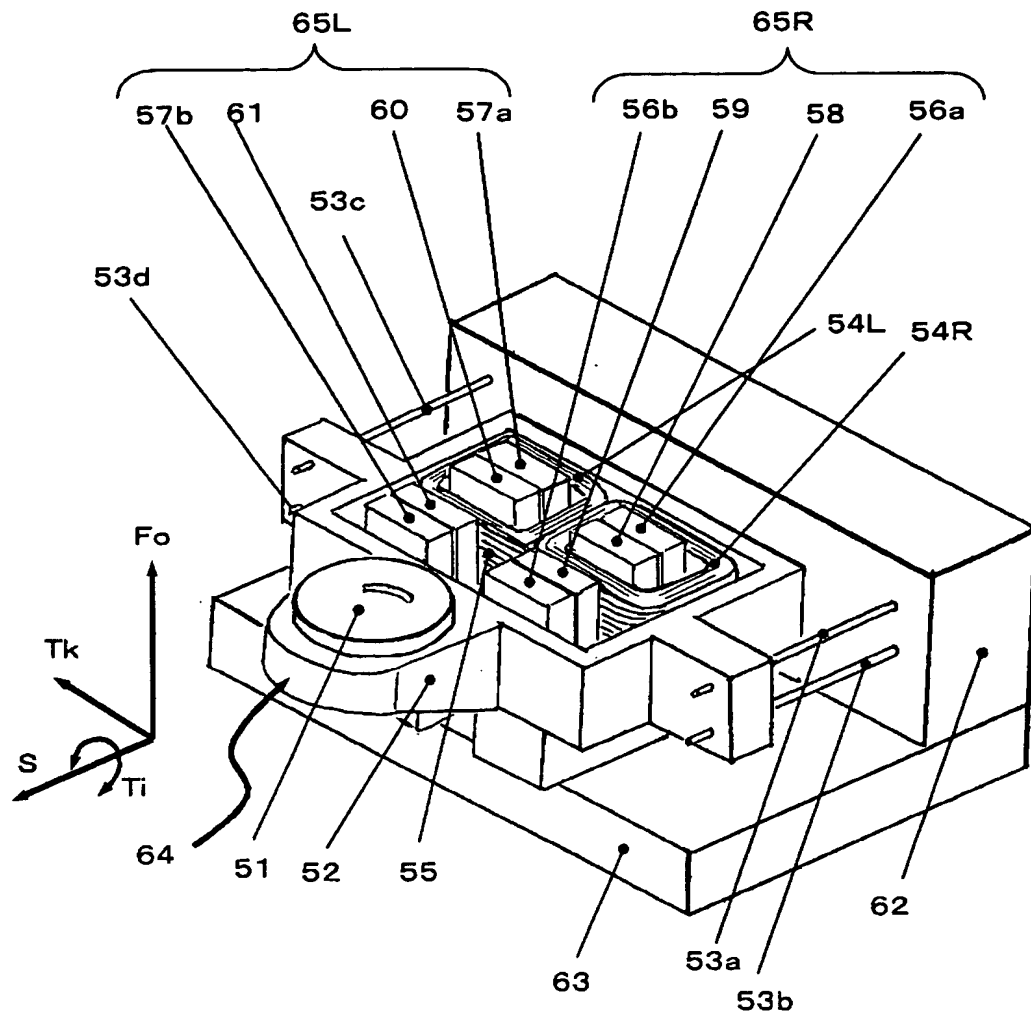




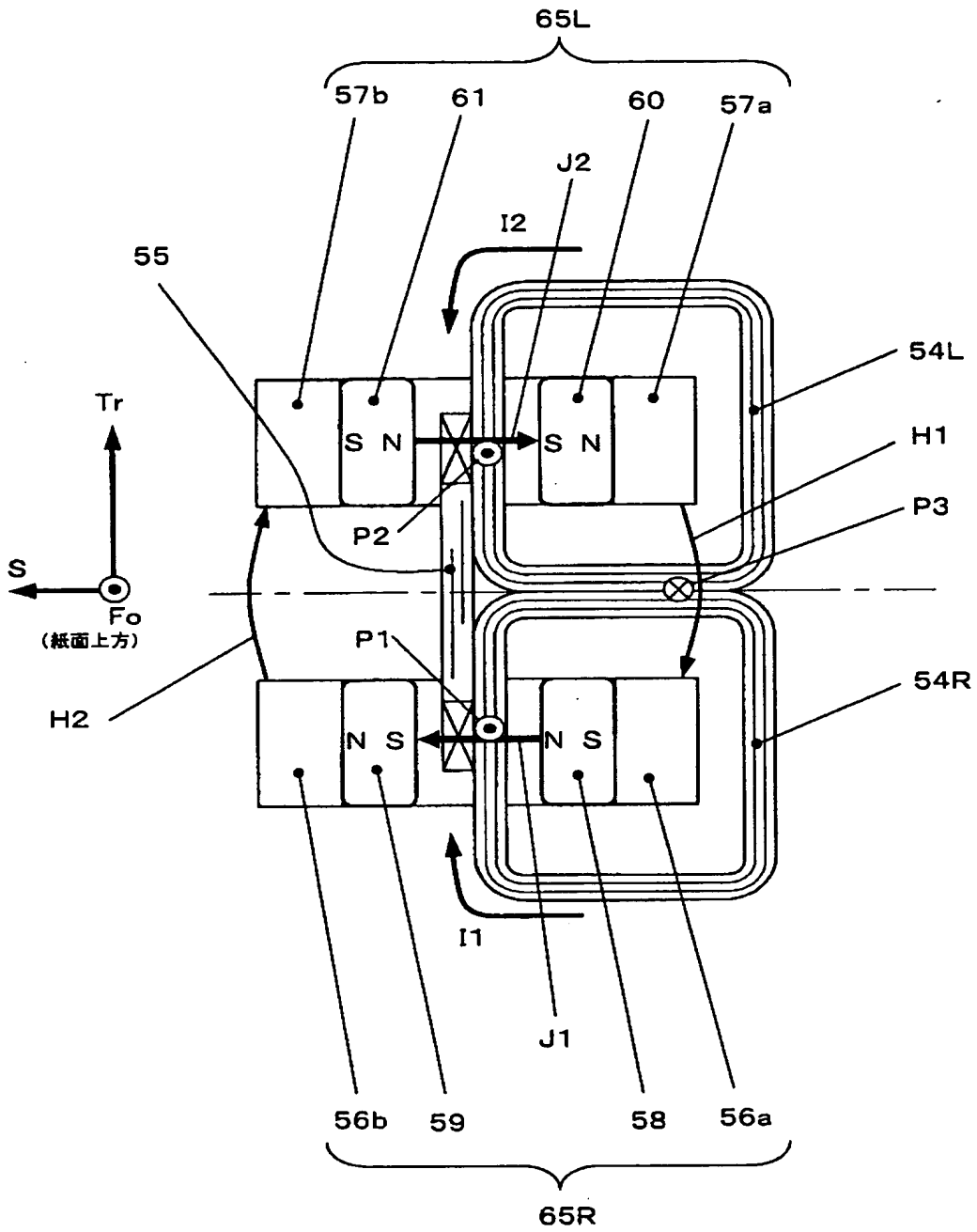
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高密度化が進む光ディスク装置において良好な記録再生を行うために、対物レンズをフォーカシング方向とトラッキング方向に加えてラジアルチャッキング方向に駆動する対物レンズ駆動装置のピッチング振動を低減すると同時に駆動感度を向上する。

【解決手段】 第4のヨーク9を設けることで不要な漏れ磁束発生をなくし、閉磁路の構成で有効磁束を増大させる。その結果ピッチング共振が抑圧されるとともに駆動感度が向上する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社